

JP61255063

Publication Title:

PYROELECTRIC INFRARED PICKUP ELEMENT

Abstract:

Abstract of JP61255063

PURPOSE:To prevent the thermal diffusion of a detecting element and to exclude the effect of visible light so as to prevent a false operation, by connecting electrically an electrode of each pyroelectric infrared element with a signal charge reading member by using a through hole portion of a substrate. **CONSTITUTION:**Signal charge reading members 2 are disposed on one side of a semiconductor substrate 1, while cavity grooves 3 are formed on the other side of the substrate 1, and further through hole portions 4 are formed in the substrate 1. A plurality of pyroelectric infrared ray detecting elements 5 are fitted so that they cover said cavity grooves 3 and are separated from each other in a suspended state. Electrodes 7 and 8 are provided on the opposite sides of said detecting elements and signal reading electrodes 11 of the reading members 2 are connected electrically with the electrodes 7 of the detecting elements 5 by means of a conductive adhesive, respectively, by using the through hole portions 4. Thereby the thermal diffusion of the detecting elements 5 is prevented to check the deterioration of the quality of a picture, infrared rays are made to be incident from the opposite side of the reading members 2 so as to exclude the effect of visible light, and thus a false operation is prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-255063

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月12日

H 01 L 27/14
H 04 N 5/33

7525-5F
8420-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 焦電型赤外線撮像素子

⑮ 特 願 昭60-97236

⑯ 出 願 昭60(1985)5月8日

⑰ 発 明 者 金 子 彰 川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑱ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地

⑲ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

焦電型赤外線撮像素子

2、特許請求の範囲

半導体基板と、この半導体基板の一方の面に設けられた信号電荷読み出し部と、上記半導体基板の他方の面に形成された凹部と、上記半導体基板に形成された貫通部と、上記凹部を覆い宙吊状態で互いに分離して取付けられ、両面に電極が設けられた複数の焦電型赤外線検出素子と、各焦電型赤外線検出素子の電極と上記信号電荷読み出し部を上記貫通部を利用して電気的に接続する接続手段とを備えたことを特徴とする焦電型赤外線撮像素子。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、焦電効果を利用して物体からその温度に応じて放射される赤外線により物体の赤外線を得るようにした焦電型赤外線撮像素子に関するものである。

従来の技術

従来、物体からその温度に応じて放射される赤外線を利用し、物体の赤外線を得るものとして、赤外線の検出方法により量子型と熱型のものとが知られている。特に熱型のもので、焦電効果を利用した焦電型赤外線検出素子をアレイ状に並べ、そこで発生した信号電荷を順次読み出すものとして、例えば インフレアード フィジックス 19からん 507 ページ 1979 ソリッド ステート パイロエレクトリック イメージ コンバータ(Infrared Physics Vol.19, P507, 1979 "Solid State Pyroelectric Image Converter") 等に記載された構成のものが知られている。

以下、第3図を参照して従来の焦電型赤外線撮像素子について説明する。第3図において、101は焦電体、102は焦電体101の一面に設けられた共通電極、103は焦電体101の他面にエレメントに対応して設けられた分離電極、104は半導体基板、105は半導体基板104に各電極103と対応して設けられたCCDなどの信号

電荷読み出し部、106は半導体基板104に設けられ、信号電荷読み出し部105に接続された電極、107は電極103、106間に設けられ、In等の金属よりなる電氣的接続部である。

而して焦電体101の上に被写体(図示せず)から放射される赤外線を経像すると、その赤外線密度に応じて焦電体101の各エレメント内に信号電荷が発生する。それを各エレメントの電極103、電氣的接続部107及び電極106を通して順次信号電荷読み出し部105から読み出し、被写体の赤外面像信号を得ることができる。

発明が解決しようとする問題点

しかし、以上のような従来の構成では、焦電体101が一枚で連続しているため、熱拡散を生じ、赤外面像の画質低下を招いていた。この欠点を解消すべく焦電体101を各エレメント毎に分離することが考えられる。この構成によれば、熱拡散を防止することはできるが、信号電荷読み出し部105を焦電体101側に設けているので、赤外線と共に可視光が入射すると信号電荷読み出し部

105が可視光に感じてしまい、誤動作を起こしてしまう等の問題があった。

そこで、本発明は、熱拡散による画質低下を防止することができ、また信号電荷読み出し部の可視光による影響を排除して誤動作を防止することができるようにした焦電型赤外線撮像素子を提供しようとするものである。

問題点を解決するための手段

そして上記問題点を解決するための本発明の技術的手段は、半導体基板と、この半導体基板の一方の面に設けられた信号電荷読み出し部と、上記半導体基板の他方の面に形成された凹部と、上記半導体基板に形成された貫通部と、上記凹部を覆い宙吊状態で互いに分離して取付けられ、両面に電極が設けられた複数の焦電型赤外線検出素子と、各焦電型赤外線検出素子の電極と上記信号電荷読み出し部を上記貫通部を利用して電氣的に接続する接続手段を備えたものである。

作用

本発明は、上記構成により、焦電型赤外線検出

素子の上に被写体から放射される赤外線を経像すると、その赤外線密度に応じて焦電型赤外線検出素子に信号電荷が発生する。それを電極及び電氣的接続手段を経て信号電荷読み出し部から順次読み出し、被写体の赤外面像信号を得ることができる。そして各焦電型赤外線検出素子を分離し、半導体基板に凹部を設けているので、熱拡散を防止することができ、また半導体基板において信号電荷読み出し部の反対側より赤外線を入射させるので、信号電荷読み出し部の可視光による影響を受けないようにすることができる。

実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。第1図は斜視図、第2図は断面図である。半導体基板1の一方の面に信号電荷読み出し部2が設けられ、半導体基板1の他方の面に凹部3が形成されている。半導体基板1には信号電荷読み出し部2と凹部3の側方において貫通部4が形成されている。焦電型赤外線検出素子5は複数個に互いに分離され、各焦電型赤外線検出素子

5の一端部が接着剤6により半導体基板1に固定されている。各焦電型赤外線検出素子5の内外両面には薄膜電極7、8が設けられ、外面の薄膜電極8はワイヤ9によるボンディング、或は導電性ペーストにより列状に導通されている。内面の薄膜電極7は貫通部4を利用して電氣的接続手段により信号電荷読み出し部2に接続される。その一例として各薄膜電極7の一端部が半導体基板1に貫通部4を閉塞するように導電性接着剤10により接着されている。半導体基板1には貫通部4の反対側を閉塞するように信号読み出し用電極11が設けられ、各信号読み出し用電極10は各信号電荷読み出し部2に接続されている。貫通部4には導電性ペーストが充填され、若しくはワイヤが通され(共に図示せず)、導電性ペースト若しくはワイヤ及び信号読み出し電極11により薄膜電極7が信号電荷読み出し部2に電氣的に接続されている。

次に上記実施例の動作について説明する。被写体からその温度に応じて放射される赤外線を上方

より各焦電型赤外線検出素子5の上に結像すると、その赤外線密度に応じて各焦電型赤外線検出素子5に信号電荷が発生する。その信号電荷は貫通部4の導電性ペースト若しくはワイヤ等により電気的に接続された薄膜電極7及び信号読み出し電極11を経て順次信号電荷読み出し部2から読み出される。これを再構成することにより赤外面像信号を得ることができる。このとき各焦電型赤外線検出素子5を分離し、半導体基板1に凹部3を設けているので、熱拡散を防止することができ、また半導体基板1において信号電荷読み出し部2の反対側より赤外線を入射させるので、信号電荷読み出し部2の可視光による影響を受けないようにすることができる。

次に本発明の焦電型赤外線撮像素子の一試験例について説明する。半導体基板1として厚さ300 μm の(110)面のSiウエハを用い、先ず熱酸化法により全面に酸化被膜を形成した。次に微細加工技術を用いて貫通部4を形成する部分の酸化被膜を縦方向に200 μm ピッチ、横方向に

閉塞するように位置させ、薄膜電極7を半導体基板1に導電性接着剤10により接着して貫通部4内の導電性ペースト若しくはワイヤと接続すると共に、他端部を半導体基板1にエポキシ系接着剤6により接着した。次にダイシングソーを用いてPbTiO₃セラミックス、或はLiTaO₃結晶を半導体基板1の一部と共に200 μm ピッチで切削し、16 \times 32個の互いに分離した焦電型赤外線検出素子アレイを形成した。然る後、ワイヤ9によるボンディング、或は導電性ペーストにより各薄膜電極8間を導通させた。

このようにして製作した焦電型赤外線撮像素子を試験した結果、クロストーク(熱拡散による熱像のぼけ)もチョッピング周波数10Hzで約10%、20Hzで約8%の改善を図ることができた。

発明の効果

以上の説明より明らかなように本発明によれば、半導体基板の一方の面に信号電荷読み出し部を設け、他方の面に凹部を設けると共に貫通部を形成

500 μm ピッチで除去し、エチレンジアミンとピテカロールと水よりなる異方性化学エッチ液で50 μm 角の貫通部4を形成した。次に貫通部4の間の部分の酸化被膜を同様に除去し、異方性化学エッチ液でSiウエハをエッチングして300 $\mu\text{m}\times 7\text{mm}$ 、深さ30 μm の凹部3を形成した。次にこのように加工したSiウエハを用い、一般によく知られている微細加工技術を用いて信号電荷読み出し部2としてシフトレジスタを形成すると共に信号読み出し用電極11を形成した。そして貫通部4に導電性ペーストを充填し、若しくは $\phi 30\mu\text{m}$ のAlワイヤを通して信号読み出し用電極11と電気的に接続し、Siウエハの表裏を電気的に導通させた。一方、厚さ30 μm 、大きさ6.4 \times 8mmのPbTiO₃セラミックス、或はLiTaO₃結晶の両面にニクロムを蒸着してその長軸方向に各々500 μm ピッチで400 $\mu\text{m}\times 6.4\text{mm}\times 16$ 個の薄膜電極7、8を形成した。そしてこの薄膜電極7、8を有する焦電型赤外線検出素子5を半導体基板1上に凹部3を

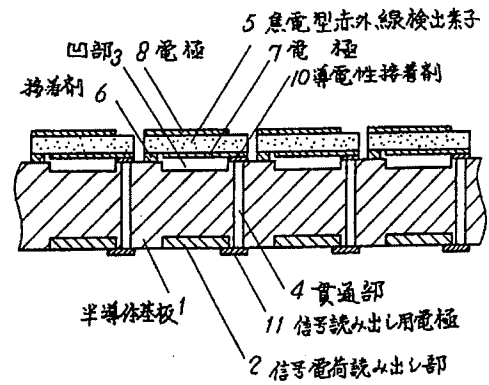
し、両面に電極を設けた複数の焦電型赤外線検出素子を互いに分離した状態で上記凹部を覆って宙吊状態に取付け、各焦電型赤外線検出素子の電極と上記信号電荷読み出し部を貫通部を利用して電気的接続手段により接続している。従って焦電型赤外線検出素子の熱拡散を防止して画質の低下を防止することができ、また半導体基板に信号電荷読み出し部の反対側より赤外線を入射させるので、信号電荷読み出し部に対する可視光の影響を排除して誤動作を防止することができる。

4、図面の簡単な説明

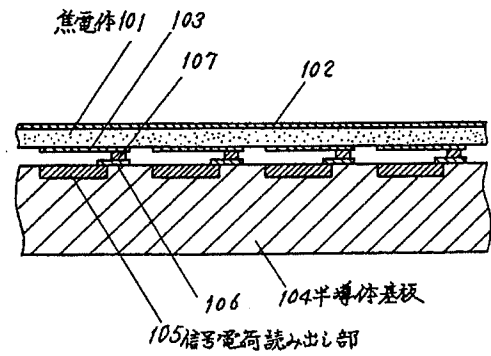
第1図及び第2図は本発明の焦電型赤外線撮像素子の一実施例を示し、第1図は斜視図、第2図は断面図、第3図は従来の焦電型赤外線撮像素子の断面図である。

1……半導体基板、2……信号電荷読み出し部
3……凹部、4……貫通部、5……焦電型赤外線検出素子、6……接着剤、7、8……電極、9……ワイヤ、10……導電性接着剤、11……信号読み出し電極。

第 2 図



第 3 図



第 1 図

